

## A-2 「廃棄物と土壌・地価水汚染」

### (1) 科目の紹介

基本情報	平成 26 年度・教養教育・前期	曜日・校時	火 4 限
モジュール名	環境問題を考える II	科目名	廃棄物と土壌・地下水汚染
教員名(所属)	中川 啓, 西山 雅也, 朝倉 宏 (環境科学部)		教室 A-24
選択者数	68 名	2 年生の所属学部	医学部 歯学部 工学部
再履修数	0 名	( 16 名) ( 1 名) ( 51 名)	
授業のねらい： 身近な環境問題である，廃棄物の問題や，地下水汚染，土壌汚染についての知識を獲得すること			
アクティブラーニングに向けて工夫した点： 以下，朝倉担当分（廃棄物）のみ			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 達成可能なレベルの宿題・課題とし，相談しながらやればできる課題を完全に設計した。</li> <li>・ 知らない学生同士が同じ班にならないようにした。</li> <li>・ 最終課題がすべてだと思わせることで積極的に参加させ，かつ，評価は公平にした。</li> </ul>			

### (2) 学修の評価

到達目標	廃棄物問題，土壌・地下水汚染についての基本的事項を理解すること
成績評価の方法	「廃棄物問題」「地下水汚染」「土壌汚染」の 3 つのカテゴリーに分けて講義するので，それらのレポートおよび講義への参加状況を採点し，それらの平均とする

### (3) 授業の進行

<p>概要：</p> <p>以下，朝倉担当分（廃棄物）のみ</p> <p>まず，廃棄物処理処分，リサイクルについて，基礎的な講義を行う。</p> <p>次に，各自治体が作成する義務がある，「ごみ処理基本計画」について，その一部分を作成する，という課題をグループワークで行わせる。その概要は，ごみ発生量の削減目標の設定 (A) と，現状による将来ごみ量予測 (B)，削減施策とその効果 (C) である。A,B,C に関する情報収集を宿題として学生に個別に与える。その宿題を教員に提出し，そのコピーを用いて，同じ種類 (A など) の学生同士で集まらせ，自分の宿題の誤り，足りなかった部分を気づかせるフォローアップを行う。その後，A,B,C の学生で構成される班で集まり，自分の担当 (A など) の内容を，コピーを配布させて他の担当学生に教えさせる。最終的に，A,B,C すべての知識がなければ遂行できない課題 (架空の都市のごみ処理基本計画の作成) を与え，班の中で相談させながら遂行させる (グループワーク)。</p>
--

回	学習内容	授業方法（講義、グループワーク、プレゼンなど）
1	「廃棄物と地下水汚染」とは	講義、小テスト、レポート課題の提示
2	世界の水資源と地下水の利用，日本の水資源・表流水と地下水の利用	講義、小テスト、レポート課題の提示
3	地下水とは-「量」の特徴	講義、きき水の演習・自分の結果についての周囲とのディスカッション、レポート課題の提示
4	地下水とは-「水質」の特徴	講義、水質をヘキサダイアグラムやトリリニアダイアグラムとして図化する演習、レポート課題の提示
5	地下水汚染とその対策技術	講義、小テスト
6	土壌（1）土壌汚染の特徴	講義、配布資料に基づく隣人とのディスカッション
7	土壌（2）土の特性（1）土壌有機物に由来する特性	講義、簡単な実験と結果に基づく考察
8	土壌（3）土の特性（2）土壌無機物に由来する特性	講義、簡単な実験と結果に基づく隣人ディスカッション
9	土壌（4）土の特性からストック型土壌汚染を理解する	講義、次回グループディスカッションの課題を提示
10	土壌（5）土壌汚染対策法と汚染土壌への対策	講義、グループディスカッション
11	廃棄物に関する基本的な背景に関する講義	初歩的な内容の講義
12	廃棄物に関する基本的な背景に関する講義	初歩的な内容の講義
13	廃棄物の発生抑制・リサイクルに関する講義，グループ分け，次回宿題提示	グループワークで取り組む課題を遂行するために必要な内容の基礎講義，分担宿題（3種）への学生の割り当て，課題遂行のための情報収集

		のための宿題提示
14	廃棄物発生量の計算方法および削減目標と削減手法，直線回帰法についてグループ内相互教習	同種の分担宿題に取り組んだ学生同士によるフォローアップ，グループワーク（異種分担で構成された班における他班員への教え合い）
15	教員による廃棄物発生抑制計画作成の練習課題提示，学生による試算とグループ内討議	グループワーク（異種分担で構成された班における同一課題への取り組み）

#### （４）授業の成果

全体の総括	課題の完成度はさておき，グループワークが機能している印象を受けた。課題に対して捨て鉢にならず，最後まで何とかしようと相談したり情報収集（スマホなど）していた。
今後の改善点	グループワークは機能しているので，同内容を継続させる。 宿題の内容をいまいち理解していない学生が多数みられることから，相手が廃棄物に関する初心者であることを理解し，宿題を平易な文章にする。

#### （５）アクティブ・ラーニングの充実に向けた提案

ポイント提案	<p>以下は，朝倉担当分のみです。</p> <p>① 達成可能なレベルの宿題・課題であること</p> <p>理系の学生実験のように，得られる答えが確立されている問題に対し，その問題を細分化し，種類分けし，別々に学生に与えました。教員としては図書館に足を運んだり，フィールドに出て，ということも求めたいことはやまやまですが，図書館の本は入手できた学生の手元にしか存在しないことは他の学生に対して不公平であるし，未熟な学生をフィールドに出して結局何もわからなかった，というのはこちらも腹立たしくなります。そこで，インターネットで調べる，ということを完全に前提にし，調べれば情報収集できるということも教員が調べておき，それでいて読み込まなければ理解できない，というレベルまで宿題を練り上げました。こうすることによって，やれば進む，という成功体験だけは受けることができると思います。</p> <p>ただし私は，解答のない問題に対して腰を据えて取り組む，という修行をさせることを完全に放棄しており，それは後ろめたく感じています。やれば進む課題を完全に設計してやらせているために，見学した先生方も，グループワークで活発に活動していた印象を受けたただだと推察されます。限られた時間しかないために，結局何もできなかった，という状況にならないように，小ステップとしているだけです。</p> <p>② 班分けに気を付けること</p> <p>全く知らない学生と同じ班にされると，心の障壁を崩すだけで時間が浪費されま</p>
--------	--

す。私たち社会人から見ればそれも修行だと思うのですが、限られた時間で効果的に活動させるのならば、いらぬ不安を学生に与える必要もないと思います。そこで**同じ学部、同じコースとなるように配慮し、班分け**しました。当然、班員の数は均等になりませんが、そのままとしました。これは①と同様に、見知らぬ他人とチームを組んで仕事をする、という体験をさせることを完全に放棄しています。

また、宿題は A,B,C の 3 種類があり、学生はそのどれかを割り当てられます。班は、どの種類の（宿題をやってきた）学生も一人以上含まれるように構成されています。昨年は最少人数の 3 名で班を作りましたが、こうすると当日欠席したり、あまりにも不完全に宿題に取り組んだ学生がいたりするため、不都合があります。そこで今年度は、A,B,C,A,B,C と、二人以上含まれるように班を作りました。これによって、**当日欠席と不完全宿題の問題はおおむね回避**できました。

#### ③ 学生本人の責任にない部分は評価の重みづけを下げること

課題は、A,B,C の 3 種類すべての知識がなければ、すべて解くことはできません。したがって、A の宿題をやってきた学生は、課題の A にかかわるところの解答の良し悪しは自分の責任になりますが、B と C については他の班員から教えてもらった知識しかありません。そのため、この B や C の学生の宿題の出来が悪ければ、A の学生にとっては自分の責任でないのにもかかわらず、B や C に関する課題を解くことができません。この問題をいくらかでも解決するために、B の学生だけを集めてフォローアップなどを実施し、宿題の出来が悪い当該 B の学生の穴を少しでも埋め、当該 A の迷惑にならないようにしています。それでも、宿題の出来が悪ければ、そのような学生は穴埋めしようという積極性は期待しようがなく、大きな改善にはなりません。繰り返しになりますが、結局は課題への取り組みが捗るかどうかは前述のとおり他の班員に依存しますので公平な評価ができなくなります。そこで、**課題の評価への重みづけを下げ（2 割）、宿題の評価への重みづけを上げる（8 割）**こととなります。学生にとっては、レポート用紙 1 枚（裏表）の宿題よりも、最終日の課題の方がウエイトが重いと錯覚すると思います。なので、どの学生も最終日の課題には必死に取り組んでいます。このウエイトは学生には説明しておらず、虚偽を説明してはしません。単純に、学生が錯覚していると思います。しかしこの錯覚によって、学生は最後の 90 分間、どうにかしようとお互いに相談し、また、自分の未熟な宿題によって複数の班員が迷惑をこうむった事実をかみしめます。

#### ④ 学部別に対応する

医学部生は、「どうしてこんなことしなければならないのか」という態度が他の学部比べて強い。まともに対応するとこちらの血圧が上がるだけなので、同情し、やれば問題なく終わることを繰り返し伝え、課題の出来をほめた（本来、比較しようがないくらいに出来は良い）。昨年度は感情的に批判してしまったが、今年度はこの方法で、お互いの関係はとても良好であった（しかし単に自分自身の精神衛生のためで

	ある)。工学部生はおおむね危機意識を持つ程度の課題の出来なので、自主的に相談し合っていた。
参考になる資料	なし